Über die physiologischen Grundlagen der Massagewirkung

Inaugural-Dissertation

zur

zur Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 16. 1. 1937

von

HARRY BRAUER

aus Beuthen in Oberschlesien.

Breslau 1937 / Buchdruckerei Paul Plischke.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Graff.

Korreferent: Prof. Dr. Freiherr v. Redwitz.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546416_0122

Die Anwendung der Massage in den einzelnen Disziplinen der Medizin, besonders aber in der Volksmedizin ist uralt. Findet man doch in alten indischen Aufzeichnungen, die man etwa um 1800 vor Christi zurückdatieren muß, bereits Aufzeichnungen über Handgriffe, die wir durchaus im Sinne der uns geläufigen Massagehandgriffe deuten müssen. Um so jünger dafür sind die Versuche und Bemühungen, die empirisch gefundenen Wirkungen der richtig ausgeführten Massage nach der physiologischen Seite hin zu untersuchen. Es ist verständlich, daß von Anfang an eine Methode in dem therapeutischen Schatz des Arztes um so weniger Platz findet, je mehr unsere Kenntnisse auf dem fraglichen Gebiet auf reiner Emperie beruhen, und umgekehrt. So hat es in den vergangenen 70 Jahren nicht an Versuchen gefehlt, ausgeführt von Physiologen, Fachärzten, aber auch von praktischen Ärzten, der Massage durch genaue physiologische Experimente und Beobachtungen ihre wissenschaftliche Grundlage und damit den ihr gebührenden Platz in der Therapie zu geben. Es muß jedoch schon hier gesagt werden, daß sich exakten physiologischen Untersuchungen am Menschen, die uns allein völlige Klarheit verschaffen können, große Schwierigkeiten in den Weg stellen So sei hier besonders erwähnt, daß es große Schwierigkeiten bereitet, den psychischen Einfluß auszuschalten, dem der zum Zwecke der Untersuchung Massierte häufig unterliegt. Ihn vollkommen auszuschalten ist sehr schwierig, in den meisten Fällen unmöglich. Diese Erfahrung kann man immer wieder bei Sportsleuten machen, die vor oder im Verlaufe eines sportlichen Wettkampfes massiert werden. Es besteht kein Zweifel, daß durch die stetig wachsende Sportbewegung auch die Massage in ihrer Anwendung ebenfalls mehr und mehr an Bedeutung gewinnt. Daneben hat sie natürlich ihre Bedeutung in der allgemeinen medizinischen Therapie nicht eingebüßt. So erscheint es angebracht, sich einmal einen kritischen Überblick über die Unter-

suchungen und deren Ergebnisse zu verschaffen, die in der Absicht angestellt wurden, die Massage zu einer wissenschaftlich fundierten Methode zu machen.

Die Wirkung der Massage auf den Gesamt-Organismus wird erzielt werden über die Orte ihrer Angriffspunkte. Um nun zu einem zusammenfassenden Ergebnis zu kommen, muß man zunächst die Massagewirkung an den Organen untersuchen, die direkt von der massierenden Hand erfaßt werden. Es sind dies: Die Haut, ihre Gefäße, die Lymphspalten und Lymphgefäße, Unterhautzell-Fettgewebe, die Nerven und die Muskulatur. Betrachten wir zunächst den Einfluß der Massage auf die Haut und ihre Anhangsgebilde. Sie unterliegt natürlich einer direkten Wirkung. So wird eine mechanische Reinigung von gelockerten Epidermisschuppen besorgt, die ja bekanntlich die ganze Haut bedecken. Durch diese Reinigung werden die Hautfollikel frei gelegt, die dann ihre Schweiß-Sekrete reichlicher entleeren können. Die Wirkung kann dabei so stark sein, daß (C. Rosenthal (1) die Drüsen Läsionen erleiden, indem nämlich ihre bindegewebigen Hüllen einreißen.

Ob noch etwa zur Resorption bestimmte Stoffe nach erfolgter Massage an den betreffenden Hautpartien schneller in die Gewebslücken eindringen und so schneller in die Blutbahnen kommen, ist bisher noch nicht untersucht.

Ebenso fehlt es an genauen Untersuchungen über Veränderungen der physikalischen Eigenschaften der Haut, über ihre Dehnbarkeit und Elastizität nach erfolgter Massage.

Eine andere Frage ist die, ob die nach Massage stets zu beachtende Erwärmung der betreffenden Hautpartien eine Reaktion dieses Organs bedeutet, oder ob dies die Folge physikalischer Veränderung ist. Bekanntlich tritt nach erfolgter Massage eine Rötung und Erwärmung der Hautoberfläche auf. Die Rötung, die ein Symptom der erweiterten Blutgefäße und ihrer vermehrten Füllung ist, ist zweifellos eine direkte Wirkung der Massage. Ist nun die Temperaturerhöhung eine Folge der vermehrten Füllung der Gefäße und damit eine allgemeine Wirkung der Massage auf den Organismus, oder ist sie die Wirkung mechanischer Faktoren — etwa der Reibung? Die Temperaturerhöhung beträgt nach älteren Untersuchungen von Mosengeil (2) 0,25 bis 3 Grad C. C. Rosenthal (3), der diese Versuche an eigenen Patienten nachprüfte, konnte diese Zahlen im allgemeinen bestätigen; nur fand

er dabei nicht die höchsten und niedrigsten Werte. Auch Berne (4) fand an einem Material von 21 Kranken eine Erhöhung, die zwischen 1,3 und 5 Grad C. lag. Rosenthal konnte nun nachweisen, daß die Erhöhung der Hauttemperatur nach der Massage fast nur die Wirkung der Friktion — also der Reibung sei, während die Blutzufuhr nur eine untergeordnete Rolle spielt. Er massierte mit einem von ihm konstruierten Apparat, an welchem ein Thermometer angebracht war, einen gewöhnlich blutgefüllten Arm und einen solchen, der durch den Esmarch-Schlauch blutleer gemacht worden war. Er konnte in beiden Armen die fast gleichen hohen Temperaturziffern erreichen. Was die Einwirkung auf die sensiblen Teile der Haut angeht, so findet sich bei den Untersuchern nur wenig Einigkeit. Diese Tatsache findet darin ihren Grund, daß eben die Massierten einer wechselnden psychischen Veränderung unterliegen und so je nach ihrer Lage in verschiedenster Weise zu beeinflussen sind. So sind die Ergebnisse der früheren Untersucher nur mit Vorbedacht für eine Erklärung der Massagewirkung zu verwerten.

Wie steht es nun mit der Einwirkung auf das Fett, bezw. auf das Unterhautzellgewebe? Gerade was das Fettpolster anbetrifft, so bestehen hier unter den einzelnen Untersuchern große Meinungsverschiedenheiten. Ein Teil von ihnen, und besonders die Praktiker, wollen eine durchaus günstige lokale Wirkung auf das Fettgewebe sehen, während Andere, wenn überhaupt, dann nur einen vorübergehenden Effekt sehen wollen. Untersuchungen von C. Rosenthal (5), die an Tieren angestellt wurden, scheinen die letztere Annahme zu unterstützen. Er sah im mikroskopischen Präparat von der Unterhaut und der Muskulatur massierter Tiere weder Zerreißungen noch Blutungen im eigentlichen Fettgewebe. Aus diesen Beobachtungen kann man ersehen, daß eine mechanische Beeinflussung des Fettgewebes noch Veränderungen des Unterhautgewebes nicht resultieren können, da die objektiven Zeichen dafür fehlen. Vielmehr scheint sich das Gewebe der massierenden Hand zu entziehen. Die dynamisch allgemeine Wirkung — die innersekretorische Funktion der Haut und ihrer tieferen Schichten hängt sicher von der Durchblutungsgröße ab, die allerdings ihrerseits eine Funktion der Massage ist. Inwieweit chemische Substanzen, wie das Histamin eine Rolle spielen, ist noch nicht sicher festgestellt. (Kalk (6)). Es könnte also nur über die letzgenannten Funktionen der Haut ein Einfluß auf das Fettgewebe ausgeübt werden. Der mechanische Einfluß der

Massage spielt keine Rolle. Neben der Haut und dem Unterhautzellgewebe sind es die oberflächlichen Blutgefäße, Lymphgefäße und Lymphspalten, die unmittelbar von den verschiedenen Massagegriffen berührt werden. So sehen wir die Wirkung der Massage daran, daß zum Beispiel vorher prall gefüllte Venen ihres Inhaltes entleert werden. Sie verschwinden dann vorübergehend und geben ihre Lage durch eine leichte Vertiefung kund. Sie werden also ausgedrückt. Die Klappen, die sich in den Venen befinden, verhindern, daß das so einmal ausgetriebene Blut wieder zurückfließt. So bewirkt also die Massage einen Weitertransport des Blutes in Richtung des Blutstromes. Ebenso wirkt die Massage auf das Lymphgefäßsystem. Für diesen Mechanismus haben allerdings die klopfenden und klatschenden Massagegriffe keine Bedeutung. Die letzteren bewirken jedoch durch Reizung der Vasomotoren, die schon oben erwähnte Erweiterung der Hautgefäße. Die Reizung der Vasomotoren geschieht durch Vermittlung des periphären Nerven. Diesen Einfluß der Massage bestätigt auch in neuester Zeit Herxheimer. Die Erweiterung wird bewirkt durch langdauernde kräftige Massage, während durch leichte kurzdauernde Manipulationen eine Konstriktorenwirkung erreicht wird. In der Tat haben Heidenhain, Grützner u. a. experimentell die oben erwähnte Wirkung zeigen können. Mosengeil (7) glaubt mit Hilfe eines einfachen Experimentes nachgewiesen zu haben, daß die streichende Massage nicht nur eine entleerende Wirkung auf die Gefäße ausübt, sondern daß durch den dabei auftretenden erniedrigten Druck eine Saugwirkung auf das umliegende Gewebe ausgeübt wird, die dann ihrerseits eine beschleunigte Blutzirkulation im Gefolge haben würde. Diese Art der Beeinflussung würde aber nur für die oberflächlichen Gefäße Geltung haben, während die tiefen, in den Muskelbünden und in den Interstitien liegenden Gefäße, wenn überhaupt, direkt keineswegs von der Massage getroffen werden. Nach Rosenthal soll in den Arterien dadurch eine Beschleunigung des Blutes eintreten, daß durch Kontraktion der Muskeln eine Erweiterung dieser Gefäße erfolgt. Auf der anderen Seite soll nach F. Schenk und A. Gürber (8) durch Kontraktion der Muskel eine Kompression der Venen und damit ein Auspressen resultieren. Nach neueren Untersuchungen spricht Herxheimer (9) allerdings auch der Massage einen direkt so weitgehenden Einfluß auf die tiefer liegenden Gefäße ab, weil sie eben durch ihre Lage und durch ihre Hartwandigkeit kaum Angriffsmöglichkeiten bieten.

So erfolgt also über den nervösen Reiz und die Erweiterung der Gefäße eine Blutzufuhr in mehr oder weniger großen Partien. Mit dem Blut können dann vermehrt Nährstoffe in die Gewebe gelangen. Inwieweit dann diese Stoffwechselwirkung, denn um eine solche würde es sich handeln, sich tatsächlich nachweisen läßt, soll weiter unten versucht werden. Es soll ebenso später gezeigt werden, inwieweit der beschleunigte Rücktransport in den venösen Teilen einen Einfluß auf die Blutzirkulation im Gesamtorganismus gewinnt. In welchem Umfange lassen sich nun diese zumeist empirisch gefundenen Wirkungen im Experiment nachweisen?

Für die Lymphgefäße hat O. Lassar (10) 1877 sowohl im Tierversuch wie an entzündeten Beinen von Menschen eine stark vermehrte Lymphabsonderung nach Massage in kürzester Zeit nachweisen können.

Der Beweis für die beschleunigte Bewegung des Blutes ist von F. Pick (11) geführt worden. Er hat das aus der Vene ausströmende defibrinierte Blut bei Tieren gemessen, und fand ein beschleunigtes Ausströmen desselben.

Rosenthal glaubt auch auf Grund seiner Versuchsanordnungen den Beweis für eine verstärkte arterielle Blutfüllung nach erfolgter Massage erbracht zu haben. Er sah am Plethysmographen, daß die Volumenkurve eines nach ermüdender Arbeit massierten Armes, noch mehr anstieg, als dies schon ohne Massage der Fall war. Die aufsaugende Wirkung der Massage ist durch C. Colombo und A. Kellgren (12) ebenfalls genau untersucht worden. Ebenso hat Mosengeil (13) an Kaninchen, denen er Tusche in die Gelenke einspritzte und einige von ihnen massiert und einige unmassiert behandelte, zeigen können, daß in den massierten Gelenken die Tusche verschwunden war und sich in dem benachbarten Gewebe — im intermuskulären Bindegewebe und weiter zentripetal in den regionären Lymphdrüsen befand, während in den unbehandelten Gelenken die Synoviaflüssigkeit mit der Tusche vermengt war.

Reibmayer (14) konnte auch eine resorbtionssteigernde Wirkung auf das Peritoneum am Tier nachweisen. Er prüfte das Verbleiben injizierter Flüssigkeiten in der Bauchhöhle am massierten Tier und am unmassierten. Er setzte die resorbierte Flüssigkeit in Beziehung zum Körpergewicht. Es zeigte sich, daß nach 2 Stunden beim massierten Tier 10,29% resorbiert waren, während bei dem nicht massierten nur 7,40% aufgesaugt wurden. Ob-

wohl bei geteiltem Versuch, also bei Prüfung nach der 1. Stunde und danach eine Stunde später, der Unterschied in der Wirkung nach der 2. Stunde nicht so deutlich wird, so zeigt doch die Gesamtberechnung ganz deutlich den Erfolg der Behandlung.

Auch Castex konnte die resorbtive Wirkung der Lymph- und Blutgefäße im Tierversuch beweisen. Aber auch darüber hinaus eine Beeinflussung des Heilverfahrens bei Schädigungen von Organen. Seine Versuche waren folgende: Er setzte künstlich an zwei entsprechenden Gelenken beim Tier Traumen, und massierte nur eins dieser Gelenke. Bei dem massierten schwanden Schmerz und Schwellung bald, während am anderen Gelenk die krankhaften Symptome länger bestehen blieben. Mikroskopisch fand er an dem nicht behandelten Gelenk ein Ausweichen der Muskelfibrillen, vermindertes Volumen der einzelnen Bündel, und Hyperplasie der Gefäßadventitia. Durch das Verschwinden des krankhaften Exsudates verschwindet der erhöhte Druck. Das Gewebe wird entlastet. Die Versuche O. Lassars zeigten in der Tat eine vermehrte Lymphabsonderung. Durch die Hyperaemie werden dem Gewebe vermehrt Nährstoffe zugeführt, die dann über den Stoffwechsel eine Steigerung der Gewebsreaktion bewirken können. Am Ende der Betrachtung über die Wirkung auf die Gefäße sei betont, daß der Beweis für die Saugwirkung der Massage am lebenden Organismus, den von Mosengeil auf Grund seiner Versuchsanordnung zu führen glaubte, bisher noch aussteht. Diese Tatsache festzustellen erscheint wichtig, da z. B. A. Müller (15) auf Grund seiner eigenen Erfahrungen es für völlig ausgeschlossen hält, daß die zirkulationsfördernde Wirkung der Massage auf mechanisches Ausstreichen und der von ihr unmittelbar abhängenden Saugwirkung von Venen und Lymphgefäßen beruht. Diese eigene Erkenntnis veranlaßt ihn die altbekannte Vorschrift, die Massagegriffe nur in Richtung des Blutstromes bezw. des Lymphstromes anzuwenden, außer Acht zu lassen.

Besteht danach über die lokal zirkulationsfördernde Wirkung der Massage kein Zweifel, so ist es gleichfalls von Interesse das Verhalten der Blutelemente zu untersuchen. Auch darüber liegen Untersuchungen von E. Ekgren (16), E. Kleen (17) und C. Rosenthal (18) vor. Alle diese Autoren konnten eine Vermehrung der Leukozyten nachweisen. Die Frage, ob die Veränderung der Zahl der

weißen Blutkörperchen in der Chemotaxis oder in der veränderten Blutströmung ihre Ursache finden, beantwortet Rosenthal in dem Sinne, daß er sich für die mechanische Wirkung ausspricht. Die unter normalem Blutstrom wandständigen Leukozyten werden bei dessen Erhöhung vermehrt mitgerissen und fortgeführt. Der letztgenannte Autor konnte danach den Beweis führen, daß die Wirkung nur eine lokale ist. Er fand bei Massage des rechten Armes, nachdem er vor und nach dem Eingriff am linken Arm Blutentnahmen zwecks Zählung vorgenommen hatte, die gleichen Leukozytenwerte, während die Zahl der Leukozyten am massierten rechten Arm, wie schon weiter oben erwähnt, erhöht waren. —

Sowohl in Laienkreisen aber auch unter Ärzten findet man die Meinung vertreten, die der Massage einen ganz besonderen Einfluß auf das Nervensystem zuspricht. Diese Annahme wird gestützt durch die beruhigende Wirkung auf den Körper, die von den Patienten in den meisten Fällen angegeben wird. Handelt es sich nun um eine echte Massagewirkung, oder haben wir hierin eine psychische Beeinflussung zu sehen? Die Frage steht und fällt mit dem Ergebnis von Untersuchungen, die ein direktes Einwirken der Massagehandgriffe auf die Nerven zeigen könnten. Dafür liegen aber keine beweisenden Untersuchungen vor. Aus diesem negativen Befund ist einzig die Tatsache zu erklären, daß die Anschauungen der die Massage ausübenden Ärzte wie auch der Untersucher, die sie sich auf Grund ihrer empirisch gewonnenen Erfahrungen bilden, gerade auf diesem Teilgebiete der Massage so stark von einander abweichen. Das gilt sowohl für die mehr oberflächlich liegenden sensiblen Nerven als auch für die tiefer liegenden motorischen. Letztere entziehen sich ja wahrscheinlich infolge ihrer Lage im Muskel bezw. in den trennenden Muskelscheiden ganz der einwirkenden Hand. Selbst der häufig geübten Nervenpunktmassage nach Cornelius fehlt es an einer definitiven Erklärung ihrer Wirkungsweise. Während die einen, das gilt auch für die Massage nach Cornelius, die günstige Wirkung über die Nerven erzielt sehen wollen, glauben andere den Sitz der Erkrankung in der Muskulatur lokalisieren zu müssen, und führen damit die Erholung und die resultierende Schmerzfreiheit auf ein günstiges Einwirken auf den Muskel zurück.

Als letztes und wohl auch wichtigstes Organ im Sinne einer direkten Wirkung der Massage bleibt noch die Mus-

kulatur zu untersuchen. Es ist hierzu zu sagen, daß es gerade bei der Muskelmassage an Versuchen nie gefehlt hat ihre Wirkung physiologisch zu begründen. Zabludowski, Mosso, H. Ruge und von neueren Autoren Breda (18) kommen auf Grund ihrer Resultate, die sie an Menschen, wie auch an Nervmuskel, bezw. Muskelpräparaten angestellt haben, zu dem Ergebnis, daß die Wirkung der Massage auf die Erholungszeit unbedingt von Einfluß ist. Breda errechnete einen leistungssteigernden Einfluß bis zu 36%. Ein anderer Untersucher Brandis (19) konnte jedoch bei seinen Versuchen, die er mit Hilfe des Myographion registrierte, die Resultate der oben genannten Untersucher nicht bestätigen. Er konnte objektiv keinen kräftigenden Einfluß der Massage auf den Muskel feststellen. Subjektiv gaben seine Versuchspersonen allerdings an, daß sie nach der Massage ein erfrischendes Gefühl empfanden, wobei besonders das schmerzhafte Ermüdungsgefühl verschwand. Diese in ihrer Deutung für die Wirkung so abweichenden Resultate scheinen wiederum zu zeigen, welche Schwierigkeiten entstehen, um hier exaktes Beweismaterial zu erbringen. Es wird für die Versuchspersonen in den allermeisten Fällen unmöglich sein, sich dem psychischen Einfluß der Massage zu entziehen, und sich von dem Gedanken frei zu machen, daß die Massage auf sie leistungsfördernd wirkt. Dafür ist der Glaube an die Massage zu fest verankert, als daß man unbeeinflußt experimentieren könnte. Aller Wahrscheinlichkeit nach beruhen ein Teil der Versuchsergebnisse auf diesem Faktor. Man hat dann versucht, von der Stoffwechselseite an das Problem heranzukommen. Bekanntlich ermüdet ein Muskel nach kurzer Zeit, wenn er wiederholten Reizungen unterliegt. An der Zuckungskurve läßt sich dann ein Höhenverlust nachweisen. Außerdem zieht sich der absteigende Teil der Kurve in die Länge. Die Stoffe, die diese Ermüdung herbeiführen sollen, hat man unter dem Namen Ermüdungsstoffe zusammengefaßt, wobei die Milchsäure und die Kohlensäure die Hauptbestandteile ausmachen sollen. Den Beweis dafür sollten folgende Versuche geben. Der Froschmuskel läßt sich experimentell ohne jegliche Muskelarbeit ermüden, indem man ihm Milchsäure und Kohlensäure in geringen Mengen einspritzt. Auf der anderen Seite gelingt es, die Ermüdung sofort wieder aufzuheben, wenn man die genannten Substanzen wieder aus dem Muskel herausspült. Auch Jervell hat sich dafür ausgesprochen, daß die Milchsäure mit den Ermüdungsstoffen identisch ist.

Anderseits zeigen Rießer und Schneider (20), daß Milchsäureanhäufungen und Ermüdung nicht parallel gehen. Ja, man weiß heute sogar, daß der Muskel arbeiten kann, ohne daß es zur Bildung der Milchsäure kommt. Ebenso kann er ermüden, ohne ein vermehrtes Auftreten von Milchsäure. Es ist demnach also keineswegs Klarheit über den Ermüdungsstoff gewonnen. Sicher bewiesen ist nur das Auftreten von Stoffen im Stoffwechsel des Organismus, die bisher nicht, oder in geringen Mengen in Erscheinung getreten sind. So findet man einen erhöhten Milchsäureblutspiegel nach Muskelleistungen. Dadurch bedingt, sehen wir eine vermehrte Milchsäureausscheidung im Harn und im Schweiß. Solange also keine genauen Kenntnisse über die Ermüdungsstoffe bestehen, steht allein die Milchsäurebildung im Vordergrund der Betrachtung. Kann man nun den Nachweis erbringen, daß mit Hilfe der Massage eine schnellere Rückbildung aus dem Gewebe bezw. ein schnelleres Verschwinden der Milchsäure aus dem Blut erfolgt? Könnte man dafür einen objektiven Beweis erbringen, so würde damit ja ein Einfluß der Massage auf den Muskel bewiesen sein, zumal wir wissen, daß nach gesteigerter Arbeit Milchsäure im Blut und im Muskel erhöht zu finden sind.

Wie verschwindet nun die Milchsäure unter gewöhnlichen Umständen aus dem Stoffwechsel? Hill und Meyerhof, letzterer auf Grund von Untersuchungen am isolierten Muskel, nehmen an, daß die Milchsäure oxydativ beseitigt wird. Diese Oxydation der Säure geht aber nur im Gewebe vonstatten. Es muß also die im Überschuß im Blute vorhandene Milchsäure in das Gewebe zurückkehren. Es ist leicht verständlich, daß, wenn einerseits, infolge des Überangebotes an Säure und der Unmöglichkeit, sie an Ort und Stelle zu beseitigen, diese ins Blut übertritt, auf der anderen Seite ein schnellerer Abtransport der Milchsäure aus dem Blut zurück in das Gewebe erfolgen wird, je schneller die Oxydationsprozesse im Gewebe selbst vor sich gehen. Hill ist der Ansicht, daß ein Teil der Milchsäure zu Glykogen resynthetisiert wird, während der andere Teil durch Verbrennung aus dem Stoffwechsel verschwinden soll und zwar in einem Verhältnis von 5,2 zu 1.

Daß in der Tat Milchsäure in der Erholung im Musekl verschwindet und nicht allein durch die Leber zu Glykogen aufgebaut wird, konnten Eggleton und Evans (21) nachweisen, und zwar an Tieren, bei denen die Leber

fehlte. Ganz gleich, ob nun zwischen der Milchsäurebeseitigung und der vermehrten Sauerstoffaufnahme direkte Beziehungen bestehen, oder ob sie nur einen Reiz auf die oxydativen Vorgänge ausübt, die Meinungen sind da noch geteilt, so müßte man, falls die Massage ein Mittel wäre, die die Rückbildung der Milchsäure beschleunigt, dies so einen Einfluß auf den Sauerstoffverbrauch haben; d. h. die Werte des Sauerstoffverbrauches eines ermüdeten Muskels in der Erholung müßten, nach erfolgter Massage infolge der jetzt schneller verbrannten Milchsäure, höher liegen als beim unmassierten Muskel. Außerdem müßte die Verbrauchskurve des 0^2 rascher zum Nullpunkt zurückkommen. Versuche in dieser Richtung wurden von Kost und Herxheimer ausgeführt. Sie zeitigten keineswegs die zu erwartenden Ergebnisse. Denn nach erfolgter Massage sahen sie den gleichen Abfall des Sauerstoffverbrauches zum Ausgangswert, wie nach der gleichen Arbeit des Muskels, jedoch ohne nachher erfolgter Massage.

Versuche von Schneider (22), Liljestrand und Stenström (23) über die oxydationssteigernde Wirkung der Massage in der Ruhe, also bei nicht ermüdetem Muskel, konnten gleichfalls eine Steigerung nicht zeigen. Ebenso ergebnislos für die Erklärung der Massagewirkung blieben die Untersuchungen von Pemperton, Cajori und Crouter (24). Sie untersuchten 5 Versuchspersonen, die sie einer Massage unterwarfen und fanden dabei, daß sich während der Manipulation der Milchsäuregehalt nicht veränderte

Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß es bis jetzt unmöglich ist, einen wissenschaftlich haltbaren Beweis für den Einfluß der Massage zu erbringen

Im Folgenden soll nun auf Grund der Ergebnisse, die den Einfluß der Massage auf die einzelnen Organe, die von ihr direkt beeinflußbar sind, zeigen konnten, untersucht werden, inwieweit wir exakte Beweise für ihre allgemeine Wirkung auf den Organismus erbringen können.

Falls die Massage auf den Gesamt-Organismus einen Einfluß ausübt, so müssen wir ihn in der Veränderung des Stoffwechsels, der Blutzirkulation und der Atmung nachweisen können. Inwieweit dieses experimentell gelungen ist, soll nun im Folgenden aufgezeigt werden.

Zunächst die Wirkung auf den Stoffwechsel, die sich im einzelnen auf den Stickstoffwechsel, auf die Diurese und auf die Funktion des Magen-Darm-Traktus ergeben.

Was den Stickstoffwechsel anbetrifft, so liegen eine Reihe von Untersuchungen über den Einfluß der Massage vor. Neben dem vermehrten Auftreten von Milchsäure im Harn findet man noch eine Reihe anderer Abbauprodukte, die bei körperlichen Anstrengungen infolge vermehrter Zellarbeit auch in gesteigerter Menge im Harn auftreten. So fanden Cathcart und Burnett (25) bei Personen, die täglich pro Stunde 25 000 mkg zu arbeiten hatten, eine Steigerung des ausgeschiedenen Stickstoffes und des Schwefels. Auf Grund der so begründeten Annahme, daß bei Arbeitsleistungen die Schlacken, die als Abnützungsprodukte des Körpereiweises, vermehrt im Harn erscheinen, bauen sich die meisten Versuche auf, die beweisen sollen, daß die Massage diese Stoffe schneller im Harn erscheinen lassen.

Die Versuche von Zabldowski 1863, der als erster den Nachweis einer gesteigerten Stickstoffausfuhr zu erbringen glaubte, von Gopadse, der Ausfuhrsteigerungen von 1 und 4% an seinem Material sah, von H. Keller und A. A. Polukinski sind für eine Auswertung kaum zu gebrauchen, da ihre Versuchspersonen sum größten Teil nicht im Stickstoffgleichgewicht waren. Zum anderen unterließen sie es, die aufgenommene Nahrung und die Faeces analytisch auf ihren Stickstoffgehalt genauestens zu untersuchen. Aus diesen Gründen ist es nicht verwunderlich, wenn diese Untersucher zu den widersprechendsten Resultaten und Folgerungen kamen.

Alle genannten Fehlerquellen hat Bendix (26) bei seinen Versuchen vermieden. Er hat die Versuchspersonen erst dann massiert, wenn sie sich im Stickstoffgleichgewicht befanden. Er kam dabei bei seinem an 3 Personen angestellten Versuchen auf folgende Durchschnittswerte:

	Vortag	Massagetag	
1. Versuch	1017	1630	Harnmenge
	11,55	12,70	Stickstoffmenge
2. Versuch	1200	1388	Harnmenge
	12,00	13,68	Stickstoffmenge
3. Versuch	299	356	Harnmenge
	5,62	6,63	Stickstoffmenge

Die Versuche ergaben also in allen 3 Fällen eine Vermehrung des Stickstoffes, aber auch gleichzeitig eine solche des Harnes. Ferner zeigten seine Versuche, daß die Stickstoffausscheidung auch noch einige Tage (2—5) anhielt.

Erlauben nun die Versuche bei kritischer Betrachtung den Schluß zu ziehen, daß die Massage die Stickstoffausfuhr im Sinne eines schnelleren Abtransportes fördert? Ich glaube, dem widersprechen zu können und zwar aus Gründen, die einmal in der Versuchsanordnung als auch in der Massage selbst und ihrer Wirkung auf das Gewebe liegt. Die Versuche wurden an Personen angestellt, die vorher durch Muskelarbeit ermüdet waren. Nun wissen wir aber, daß bei Arbeitsleistung ein gesteigerter Abbau von Eiweiß im Körper stattfindet, deren Endprodukte dann natürlich vermehrt im Harn erscheinen müssen. Dafür sprechen die Untersuchungen von Stüwe und Leber (27), die bei Muskelmassage eine Zunahme des Sauerstoffverbrauches um 13,6% und die der Kohlensäureausscheidung um 12,9% gegenüber dem Ruhestand fanden. Die Massage selbst wirkt gleichfalls Eiweiß abbauend; denn Rosenthal konnte auf Grund seiner Untersuchungen über den Einfluß der Massage auf das Unterhautzellgewebe mit Hilfe des mikroskopischen Präparates eine Zerstörung und Zerfall von Muskelelementen sehen. Diese werden abgebaut und erscheinen als Stickstoff in Harn. Die bei den Versuchen von Bendix beobachtete Nachausscheidung von Stickstoff über Tage nach erfolgter Massage findet dadurch vielleicht seine Erklärung. Denn es vergeht natürlich eine gewisse Zeit bis die zerstörten Muskelelemente abgebaut werden. Danach würde die Massage nicht die Stickstoffausfuhr beschleunigen, sondern sie würde der Urheber des gesteigerten Abbaues von Eiweißsubstanzen sein, denen sich der Körper zu entledigen versucht.

Herxheimer unterzieht die Ergebnisse der Untersuchungen von Bendix ebenfalls einer kritischen Prüfung. Dabei legt er besonders Gewicht auf die bei Bendix' Versuchen beobachteten stark vermehrten Harnmengen, an den Massagetagen. Er sieht bei einem Vergleich von ausgeschiedener Harnmenge und der Stickstoffmenge ein starkes Übergewicht zu Gunsten der Harnmenge. Das zeigen auch seine eigenen Versuche mit Kost und Wissing, die bei Arbeit mit anschließender Massage eine starke Steigerung der Flüssigkeitsausfuhr ergaben.

So glaubt er nun, wie auch Ranken, den Folgerungen von Bendix, die er auf Grund seiner Versuche machte, widersprechen zu können. Seiner Meinung nach stammt der größte Teil des so vermehrt ausgeschiedenen Wassers aus Orten des Körpers, die ohne Massage ihr Wasser festhalten. Gleichfalls wird nun mit den Flüssigkeiten

dort abgelagerte Stickstoffschlacken mitgeschwemmt werden, sodaß die vermehrte N-Ausscheidung Hand in Hand mit einer vermehrten Wasserausscheidung geht. Es könnte nur dann von einer vermehrten N-Ausscheidung gesprochen werden wenn die Konzentration des Stickstoffes im Harn vermehrt oder gleich bliebe. Es kommt aber im Gegenteil zu einer Verdünnung des Harns.

Auch für die Vermehrung der Milchsäure im Harn glaubt Herxheimer nach Massage die ähnliche Beobachtung gemacht zu haben. Die Menge der ausgeschiedenen Milchsäure steigt mit der Menge des Harns, beide Befunde im Harn, sowohl der des Stickstoffes wie der der Milchsäure sind demnach nur sekundäre Folgen der gesteigerten Wasserausfuhr.

Was nun die diuretische Wirkung der Massage angeht, so besteht sowohl unter den älteren, wie unter den neueren Untersuchern im allgemeinen Einigkeit, sodaß diese Wirkung als eine der wenigen exakten Beweise für die Massage anzusehen ist. Dies zeigen die oben angeführten Zahlen von Bendix . Le Marinel zeigte im Tierversuch, er massierte Hunden, die kurarisiert waren, und die durch künstliche Atmung am Leben erhalten wurden, die Hinterbeine, nachdem ihnen die Nervi Vagi durchschnitten waren. Er fand bei allen Versuchen konstante Erhöhung der Harnmenge. Auch Kost und Herxheimer konnten Steigerungen nach Arbeit und darauf folgender Massage feststellen. Aus der Tatsache, daß der vermehrten Ausschwemmungen der Milchsäure eine vermehrte Harnflut parallel geht, schließt Herxheimer, daß beide Stoffe aus der Muskulatur stammen, die Milchsäure da sie nach Arbeit gesteigert nur in Muskeln zu finden ist. Die bei Sportlern nach anstrengenden Übungen zu beobachtenden Muskelhärten wären dann also auf eine Speicherung bzw. vermehrtes Vorhandensein von Wasser neben anderen Stoffen zurückzuführen. Die Wirkung der Massage, das Entspannen der Muskeln, müßte also auf dem Ausschwemmen des Wassers beruhen. Ranken hat ein Absinken des Volumens der Extremität nach Massage beobachtet, was ebenfalls für die letztere Annahme sprechen würde. Somit muß die harntreibende Wirkung der Massage auf Grund mannigfaltiger experimenteller Untersuchungen als gesichert angesehen werden.

Als letzter Angriffspunkt auf den Stoffwechsel bleibt noch der Magen-Darm-Traktus. Als Maßstab für einen Massageerfolg auf den Magen kann man die physiolo-

gische Salzsäure bzw. Pepsinsekretion ansehen. Der Magen selbst ist durch die Massage direkt nur da angreifbar wo er weder vom linken Lappen der Hepar, noch von Rippenbogen bedeckt ist. Es scheint daher wenig wahrscheinlich, daß so die Massage auf die Sekretion einen Einfluß ausübt. Beaumont konnte bei einem Patienten mit einer Magenfistel durch eine mechanische Reibung der Schleimhaut eine Vermehrung der Sekretion herbeiführen. Auch Gopadse glaubte durch Magenmassage nach mehreren Sitzungen ähnliche Wirkung erzielt zu haben. Ebenso Colombo, der seine Versuche an Magenfistelhunden anstellte. Nach genügend langer Massage des Magens (15 Minuten) beobachtete er eine mengenmäßige Erhöhung der Salzsäurewerte, wie auch der Pepsinabsonderung. Im Gegensatz dazu stehen die Versuche Pawlows. Er konnte an den Fistelhunden bei denen er die Magenschleimhaut mit einem Glasstab eine halbe Stunde lang massierte, keine Erhöhung der Salzsäure und des Pepsins feststellen. Diesen widersprechenden Ergebnissen zufolge scheint es sehr fraglich, ob die Massage des Magens eine Wirkung hinterläßt. Es ist jedoch möglich, daß die Massage indirekt über das Nervensystem, analog den Pawlow'schen Scheinfütterungen beeinflußt werden kann, zumal die Beobachtungen aus der Praxis zeigen, daß nach erfolgter Bauchmassage der Appetit gesteigert wird. Was den Darm betrifft, so liegen bisher keinerlei beweisende Untersuchungen über den Einfluß der Massage vor, vielmehr beherrscht hier die Empire die Meinungen über die Wirkungen und deren Zustandekommen. Die Tatsache besteht und wird sowohl von älteren Autoren wie auch in der letzten Zeit wieder betont, daß eine fortgesetzte Massage auf die Tätigkeit des Darmes, besonders wenn er zu Obstipation neigt einen günstigen Einfluß hat. Die Erfahrungen, die besonders häufig die Chirurgen bei Operationen in diesen Körperregionen machen, zeigen, daß es mit den Händen gelingt Kotmassen, die sich im Dickdarm befinden, auf mechanische Weise weiter zu befördern. Auch kann man sich bei schlaffen, nachgiebigen Bauchdecken durch die tastende Hand von der Wirkung überzeugen. Dagegen will Holzknecht röntgenologisch nie eine Fortbewegung des Dickdarminhaltes gesehen haben. Hat man nun einmal die Kotsäule in Bewegung gesetzt, so kann durch diesen gesetzten Reiz der Schleimhaut die Peristaltik reflektorisch angeregt oder erhöht werden. Rosenthal ist der Meinung, daß der mechanische Druck allein nicht

genügt, um normal lange anhaltende peristaltische Wellen hervorzurufen, daß vielmehr, die durch die Massage gesetzten allgemeinen Reize über die nervösen Organe des Darmes ihre Wirkung entfalten. Die Peristaltik wird eben nervös gesteuert und kann nicht allein durch eine einmal einwirkende Muskelkontraktion ausgelöst werden. So würde also das motorische Erfolgsorgan, als auch die nervösen Endorgane, von der Massage beeinflußt werden. Rosenthal nimmt hier ferner an, daß die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Darmes durch die vermehrte Blutversorgung zustande kommt. Ja er ist sogar der Meinung, daß es gerade die Blutversorgung ist auf die der therapeutische Erfolg der Massage bei Obstipation beruht.

Ferner muß die Massage in ihrer dynamischen Wirkung auf den Blutkreislauf geprüft werden. Die Fragestellung dabei ist, ob man Veränderungen nach den verschiedenen Massagehandgriffen auf Puls, Blutdruck und Stromvolumen feststellen kann. Zabludowski der auch hier die Reihe Versuche einleitete, wies eine Blutdruckerhöhung an der Radialis nach 10—30 Minuten dauernder Massage von 10—20 Millimeter Quecksilber nach.

Eccles sah bei Massage am Menschen, bei denen er die Beine massierte eine Verminderung der Pulszahl und eine Druckerhöhung, während nach Bauchmassage das Umgekehrte eintrat. Zu den gleichen Resultaten kommt Ekgren, der besonders den Einfluß der abdominellen Massage auf den Kreislauf untersuchte. Er betont jedoch, daß die Erhöhung bzw. die Herabsetzung noch von anderen Faktoren abhängig sein muß, sodaß es ratsamer erscheint, die so gefundenen Werte mit Vorsicht zu beurteilen. Wohl die genaueste Arbeit hat hierbei Colombo geleistet, der seine Arbeiten nicht allein auf die Bauch- und die allgemeine Massage beschränkte, sondern dabei die Massagegriffe einzeln berücksichtigte. Dabei zeigte sich, bei allen Handgriffen, bei Massage des Rückens und der beiden Extremitätenpaare konstant eine Blutdruckerhöhung. Was die Dauer der Erhöhung betrifft, so war bei der gemischten Massage, also bei Anwendung der Gesamtheit aller Handgriffe die Wirkung eine anhaltendere als die einzeln angewandten. Bei kräftiger Bauchmassage konnte er eine Erniedrigung des Druckes bis zu 10 mm Quecksilber sehen. Je nachdem ob nun bei Bauch oder allgemeiner Massage, also Rücken und Extremitäten, die Bauchmassage vor oder nachher eingeleitet wird, man sieht ja da-

bei stets eine Erhöhung, sinkt bei vorangehender Bauchmassage der Blutdruck langsamer zur Norm ab, während bei nachfolgender ein schnellerer Abfall die Regel ist. Die Untersuchungen über Veränderungen der Pulsschläge zeigen eine Herabsetzung der Zahl. Auch hier hat Colombo die weitaus ausführlichsten und in der Berücksichtigung der einzelnen Griffe exaktesten Versuche gemacht. Vor ihm haben Kronecker und Stirling im Tierexperiment gefunden, daß die Pulszahl nach der Massage anschwillt, um nach kurzer Zeit wieder abzufallen. Diese Erhöhung beobachteten sie aber nur bei der Effleurage, der Friktion und der Petrissage, während sie bei dem Tapotement jedesmal eine Pulsverminderung konstatierten. Colombo fand hier auch bei Effleurage, dem leicht geübten Tapotement und der Vibration einen Anstieg, welcher jedoch länger anhielt — bis 25 Minuten. Bei tiefer Friktion und bei Petrissage war bei ihm eine starke Pulsverminderung zu sehen, die noch nach 2 Stunden nachzuweisen war. Für das Tapotement und für die Massage unter Berücksichtigung aller Massagehandgriffe gilt das Gleiche, während bei Massage des Bauches die Pulsfrequenz erhöht war. Bei Massage des ganzen Körpers kommt es wieder, wie bei dem Blutdruck darauf an, ob die Bauchmassage vor oder nach der allgemeinen geübt wird. So ist die Verringerung eine weniger große, wenn die Bauchmassage vorher stattfindet und umgekehrt. Es geht daraus hervor, daß sich Puls und Blutdruck umgekehrt proportional verhalten. Die Atemfrequenz in ihrer Beeinflussung durch die allgemeine gemischte Massage verhält sich ähnlich wie der Puls. Nach Rosenthal besteht ein umgekehrtes Verhältnis zwischen Blutdruck und Atemfrequenz insofern als die Zahl der Atemzüge sinkt, wenn der Blutdruck steigt und umgekehrt. Die Erklärung dafür ist: durch die Bauchmassage erfolgt ein Abfließen des Blutes aus dem übrigen Körper in die Gefäße des Darmes. Diese Blutmenge, die einen größeren Teil des Gesamtblutes ausmachen soll, fehlt im Kreislauf und führt so zur Blutdruckerniedrigung und zu einem geringen Zuströmen nach dem Herzen. Das Herz beschleunigt seine Aktion, da ihm zu wenig Blut zugeführt wird. Die Pulszahl steigt und mit ihr die Atmung.

Der Auffassung von einem direkten Einfluß der Massage auf den Kreislauf tritt nun neuerdings Herxheimer entgegen. Er weist daraufhin, daß gerade diese Funktionen des Organismus durch psychische Einflüsse sehr stark beeinflußt werden. Daß gerade der Massage Fähig-

keiten innewohnen auf die Psyche der Massierten einzuwirken, lehrt uns täglich die Sportmassage. Es kommt noch hinzu, daß auch hier wieder die einzelnen Menschen verschieden stark reagieren. Ferner wird hervorgehoben, daß durch die Massage ein Reiz auf die Haut gesetzt wird, der ähnlich wie z. B. die kalte Dusche zur Vertiefung der Atmung führt. Diese Hyperventilation führt ihrerseits zu einer vermehrten Kohlensäureausscheidung und zu einer dazu nur geringen Sauerstoffaufnahme, die dann wieder über die nervösen Zentren eine Beeinflussung des Kreislaufapparates erwirken. Er lehnt es ab die Änderung in der Funktion des Kreislaufes als eine direkte Wirkung der Massage anzusehen.

Glaubten die früheren Untersucher auf Grund ihrer Experimente durch direkten Einfluß der angewandten Massage auf den periphären Gefäßapparat eine Unterstützung der Herzarbeit zu erzielen, so vertritt Herxheimer auf der anderen Seite die Meinung, daß durch Hautreize über eine Steigerung des Atemvolumens die Herzarbeit beeinflußt wird, die dann ihrerseits für die Veränderung von Puls und Blutdruck verantwortlich ist.

Es bleibt nun noch zu untersuchen, ob nun nicht durch die oben gezeigte reflektorische Erweiterung der Gefäße nach Massage eine Beeinflussung im Sinne der Beschleunigung auf den Kreislauf resultiert. Die älteren Untersucher sprachen sich auf Grund von rein theoretischen Überlegungen gegen eine Beeinflussung aus und scheinbar mit gutem Recht, wie Ranken mit Hilfe der Tigerstedtschen Stromuhr zeigen konnte. Er wies nach, daß das Stromvolumen in einer massierten Extremität ebenso groß war, wie in einer unmassierten. Dies zeigt, daß aus der Peripherie nach dem Herzen nicht mehr Blut fließt als ohne Massage. Denn wäre es der Fall, so würde über das Herz mehr Blut in der Zeiteinheit wieder in die Peripherie zurückfließen, wobei die Beschleunigung dann am Stromvolumen festzustellen wäre.

Wie das Herz so wird auch die Leber durch eine direkte Massage nur beschränkt beeinflußbar sein. Vielmehr unterliegt sie durch eine vertiefte Atmung, die ein Abwärtstreten des Zwergfelles bedingt, indirekter Beeinflussung, daß in der Tat die Leber durch den anderen Zwergfellstand ihre Form verändern kann hat C. Hasse untersucht. Seine Vermutungen, daß dabei auch Veränderungen des Blutgehaltes erfolgen, insbesondere daß bei tieferer Inspiration Blut in das Herz gesogen wird, konnte

Heidenhain experimentell nicht bestätigen. Im Gegenteil: Bei tiefer Einatmung sah er im Tierversuch sogar einen erhöhten Druck im Pfortaderkreislauf. Für eine vermehrte Entleerung von Galle in den Darm, liegen allerdings beweisende Untersuchungen vor. So wirkt die Massage denn auch indirekt auf den Stoffwechsel ein.

Überprüft man zum Schluß kritisch das was man als endgültige Beweise für eine leistungserhöhende Wirkung der Massage auf den Ablauf der Vorgänge im Organismus anerkennen kann, so kommt man zu einem wenig befriedigenden Ergebnis; denn allein die vermehrte Wasserausscheidung darf als exakt bewiesene Wirkung angesehen werden. Alle anderen Ergebnisse mit ihren Folgerungen müssen vorläufig noch als für nicht beweisend gelten, und doch wird und muß die Massage den Platz in der medizinischen Therapie behaupten, den sie auf Grund von vieltausendfältiger Erfahrungen aller Völker und Länder inne hat. Vielleicht ist von der Verbreitung der Massage durch den Sport eine Erweiterung unserer Kenntnisse über die Art der Wirkungen zu erwarten. Vielleicht erweist sich dann die Massage als ein Mittel, mit welchem wir auf den physikalischen Zustand der Zelle einen Einfluß auszuüben vermögen, ähnlich wie wir es mit Medikamenten auf den chemischen können.

Literaturnachweis.

1. C. Rosenthal, Die Massage und ihre wissenschaftliche Begründung. Berlin 1910
2. v. Mosengeil, Über Massage. Archiv f. klinische Chirurgie 1870. Bd. 19
3. C. Rosenthal, in 1.)
4. Berne in 1.)
5. C. Rosenthal in 1.)
6. Kalk, Klinische Wochenschrift 1928
7. v. Mosengeil in 2.)
8. F. Schenk u. A. Gürber, Physiologie des Menschen. Stuttgart. 1897
9. H. Herxheimer, Grundriß der Sportmedizin. Leipzig. 1933
10. O. Lassar, Über Oedeme und Lymphstrom bei Entzündungen, in Virchow's Archiv. 1877. Bd. 69
11. F. Pick, in 1.)
12. C. Colombo und A. Kellgren in 1.)
13. v. Mosengeil in 1.)
14. A. Reibmayr, Die Massage und ihre Verwertung in den verschiedenen Disciplinen der praktischen Medizin, Wien 1884
15. A. Müller, Lehrbuch der Massage, Bonn 1926
16. E. Ekgren, Das Verhalten der Leukozyten im menschlichen Blut unter dem Einfluß der Massage. D.M.W. 1902 No. 29
17. E. Kleen, Handbuch der Massage. Leipzig
18. Breda, Zeitschrift für phys. Therapie. (30) 1925
19. Brandis, Über die Ursache der Muskelermüdung. Zeitschrift f. orthop. Chirurgie 1894. Bd. 3
20. O. Riesser und Schneider, Pflügers Arch. 221 (1929)
21. Eggleton und Evans in 9.
22. Schneider, Zbl. Chirurgie. 1928. (7.)
23. Liljestrand-Stenström in 9.
24. Pemperton, Cajori und Crouter in 9.
25. Cathcart und Burnett in 9.
26. Bendix in 1.)
27. Stüwe-Leber in 1.).

Lebenslauf.

Am 22. April 1911 wurde ich, Harry Brauer, als Sohn des Kaufmannes Hans Brauer und seiner Gattin Marta geb. Lehr zu Gleiwitz in Oberschlesien geboren. Nach vierjährigem Besuch der Mittelschule in Kattowitz in Oberschlesien wurde ich Schüler der Privatschule von Dr. Mittelhaus in Breslau, die ich bis zur Untersekunda besuchte. Danach wurde ich dort in die Eichendorff-Oberrealschule umgeschult, wo ich im Jahre 1931 die Reifeprüfung bestand. Im gleichen Jahre begann ich meine Medizinischen Studien in Breslau, wo ich im Jahre 1933 das medizinische Vorexamen bestand. Nach dem 8. Semester wechselte ich von dort nach Bonn. Von den klinischen Semestern verbrachte ich 3 in Breslau und 3 in Bonn und bestand im Winterhalbjahr 1936/37 hier in Bonn das ärztliche Staatsexamen.